

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yoshinobu YAMAKITA

Title: BASE STATION APPARATUS OF WHICH INSTALLATION IS
FACILITATED

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: 02/27/2004

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

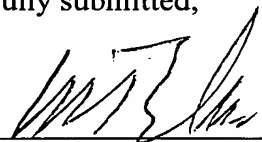
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Japanese Patent Application No. 2003-075479 filed 03/19/2003.

Respectfully submitted,

Date: February 27, 2004

By 

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5485
Facsimile: (202) 672-5399

William T. Ellis
Attorney for Applicant
Registration No. 26,874

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月19日
Date of Application:

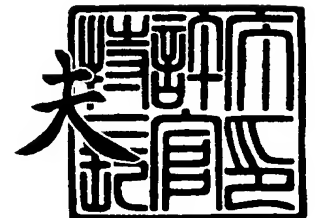
出願番号 特願2003-075479
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-075479]

出願 三洋電機株式会社
Applicant(s):

2004年 2月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3008549

【書類名】 特許願

【整理番号】 JEA1030002

【提出日】 平成15年 3月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26
H04B 7/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 山北 佳伸

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006995

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基地局装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のアンテナにそれぞれ接続するための複数のコネクタと

前記複数のアンテナを用いて送受信を行う複数の送受信回路と、

前記複数のコネクタと前記複数の送受信回路との間に設けられ前記複数のコネクタと前記複数の送受信回路との接続関係を変更できるアンテナ切替スイッチとを備える、基地局装置。

【請求項 2】 前記複数のアンテナは、前記複数の送受信回路の数と等しい数の複数のグループに分割され、

前記基地局装置は、

前記アンテナ切替スイッチが初期状態であるときに、前記複数のコネクタを経由して前記複数のアンテナの特性を取得し、前記複数のコネクタにそれぞれ接続されている前記複数のアンテナの各々が前記複数のグループのいずれに属すべきものかを取得した前記特性に基づいて判断し、前記アンテナ切替スイッチの状態を前記初期状態から使用に適した使用状態に切替える制御部をさらに備える、請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 3】 前記制御部は、

前記複数のコネクタのうちの 1 つに接続されたアンテナを送信アンテナとして、試験電波を送出する送出回路と、

前記複数のアンテナのうちの前記送信アンテナ以外を受信アンテナとして、前記試験電波を受信する受信回路と、

前記受信回路からの前記複数のアンテナ毎の前記試験電波の受信信号から情報を抽出し、記録する記録回路と、

前記アンテナ切替スイッチに対して前記送出回路に接続するコネクタを前記複数のコネクタの中から順次切替える指示を行う選択制御回路と、

前記記録回路に記録された前記情報からアンテナ配置を推定し、前記アンテナ切替スイッチの前記使用状態の設定を決定する制御回路とを含む、請求項 2 に記

載の基地局装置。

【請求項 4】 前記複数のアンテナには、配置位置に対応する互いに異なる特性を有する複数の素子がそれぞれ接続され、

前記制御部は、

前記複数の素子の各々の前記特性を前記複数のコネクタを経由して測定する測定回路と、

前記測定回路の測定結果に基づきアンテナ配置を推定し、前記アンテナ切替スイッチの前記使用状態の設定を決定する制御回路とを含む、請求項 2 に記載の基地局装置。

【請求項 5】 前記複数の素子は、抵抗素子である、請求項 4 に記載の基地局装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、移動体通信における基地局装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に、携帯電話や PHS (Personal Handyphone System) などの移動体通信では、電波の有効利用のためセル方式が用いられ多数のセルに対応する多数の基地局が必要である。

【0 0 0 3】

また最近ではダイバーシティ受信方式やアダプティブアレイなどの処理が行われる。ダイバーシティ受信方式やアダプティブアレイ処理などでは、各基地局において複数のアンテナを用いる。複数のアンテナは、所定の配置、たとえば同心円上に設置される。このようなダイバーシティ方式やアダプティブアレイ処理を行なうことにより、利得の向上や干渉の除去あるいは電波の利用効率の向上などが図られている。

【0 0 0 4】

しかしながら、このような複数のアンテナを必要とする基地局でのアンテナ設

置工事は、複数のアンテナからのケーブルを基地局装置の本体に接続する必要がある。アンテナの素子数に相当する数のアンテナケーブルがあり、これをアンテナから離れた位置にある基地局装置本体に接続しなければならないので、作業にある程度の困難性が伴う。

【0005】

図11は、アンテナと基地局装置本体との接続工事を説明するための図である。

【0006】

図11を参照して、支柱Pの上端部に同心円上に配置されたアンテナANT1～ANT8が設置されている。一方支柱Pの下部には箱Bが設けられており、中に基地局装置が収められている。アンテナANT1～ANT8はそれぞれケーブルCB1～CB8によって基地局装置に接続される。

【0007】

図12は、従来の基地局装置501の構成を示したブロック図である。

図12を参照して、基地局装置501は、アンテナANT1, ANT3, ANT5, ANT7を用いて送受信を行なう第1の系統の無線送受信回路503と、アンテナANT2, ANT4, ANT6, ANT8を用いて送受信を行なう第2の系統の無線送受信回路506とを含む。

【0008】

基地局装置501は、さらに、無線送受信回路503に対応して設けられる第1系統のデジタル信号処理回路504と、無線送受信回路506に対応して設けられる第2系統のデジタル信号処理回路507と、デジタル信号処理回路504, 507と通信網との間のインターフェイスを担当する回線インターフェイス回路505と、基地局装置501の各回路に対する全体的な制御を行なう制御回路508とを含む。

【0009】

図12に示すように、近年は1つの基地局のエリアにおいても多くのユーザの通話が可能なようにこのように複数の無線送受信回路（チューナ）を搭載する基地局が多くなっている。複数の無線送受信回路は、同じ周波数帯においてそれぞ

れ異なる周波数のチャンネルを使用している。

【0010】

複数の無線送受信回路はアンテナを共用することも可能であるが、その場合には基地局装置の内部に複数の無線送受信装置からの発信電波を合成してアンテナに伝達する回路等が必要になる。この場合は基地局装置の本体の価格が上昇してしまう。

【0011】

また、たとえば、ユーザの使用頻度に応じて、市街地では無線送受信回路を複数搭載する基地局とし、郊外や山間部では無線送受信回路を単数搭載する基地局とするような場合には、アンテナを無線送受信回路ごとに別々に設けるほうが無線送受信回路の部品の共用ができて便利である。

【0012】

図13は、図11において説明したアンテナと図12で説明した基地局装置との接続例を説明するための図である。

【0013】

図13を参照して、たとえばダイバーシティ受信においては、近接した2つのアンテナを用いて行なうよりも離れた位置にある2つのアンテナを用いて受信を行なう方が好ましい。このような観点から、たとえば、2つのチューナにそれぞれ対応させてグループG1、グループG2のようにアンテナを配置することが好ましい。

【0014】

たとえば、アンテナANT1、ANT2を1つのチューナに割当てると両者の空間的な配置が近接しているため、近隣のビルなどの影響を受ける場合にはアンテナANT1、ANT2の両方とも受信状態が弱くなることが予想される。したがってアンテナANT1による受信が弱い場合には、アンテナANT5で受信することができるようにする必要がある。つまり、1つのチューナに対するアンテナの割当は、位置的に近接した塊として割当てるとよりはばらけた配置にしておく方が好ましい。

【0015】

なお、基地局装置の設置工事について説明した参考文献として、特許文献1（特開平10-41873号公報）がある。

【0016】

【特許文献1】

特開平10-41873号公報

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図11、図12に示した従来の基地局では、アンテナ設置工事において複数のケーブルを図13で示したような好ましい対応関係で基地局のコネクタに接続しなければならない。このためには、基地局のコネクタに接続される側のケーブルの端部にアンテナとの対応がわかる印を付しておかなければならない。また、印を付しておいたとしても、工事の際に繋ぎ間違いが発生する場合もあり、この場合には基地局装置の性能を最大限に引出すことができない。

【0018】

この発明の目的は、工事の能率が向上する基地局装置を提供することである。

【0019】

【課題を解決するための手段】

この発明は要約すると、基地局装置であって、複数のアンテナにそれぞれ接続するための複数のコネクタと、複数のアンテナを用いて送受信を行う複数の送受信回路と、複数のコネクタと複数の送受信回路との間に設けられ複数のコネクタと複数の送受信回路との接続関係を変更できるアンテナ切替スイッチとを備える。

【0020】

好ましくは、複数のアンテナは、複数の送受信回路の数と等しい数の複数のグループに分割される。基地局装置は、アンテナ切替スイッチが初期状態であるときに、複数のコネクタを経由して複数のアンテナの特性を取得し、複数のコネクタにそれぞれ接続されている複数のアンテナの各々が複数のグループのいずれに属すべきものかを取得した特性に基づいて判断し、アンテナ切替スイッチの状態を初期状態から使用に適した使用状態に切替える制御部をさらに備える。

【0021】

より好ましくは、制御部は、複数のコネクタのうちの1つに接続されたアンテナを送信アンテナとして、試験電波を送出する送出回路と、複数のアンテナのうちの送信アンテナ以外を受信アンテナとして、試験電波を受信する受信回路と、受信回路からの複数のアンテナ毎の試験電波の受信信号から情報を抽出し、記録する記録回路と、アンテナ切替スイッチに対して送出回路に接続するコネクタを複数のコネクタの中から順次切替える指示を行う選択制御回路と、記録回路に記録された情報からアンテナ配置を推定し、アンテナ切替スイッチの使用状態の設定を決定する制御回路とを含む。

【0022】

より好ましくは、複数のアンテナには、配置位置に対応する互いに異なる特性を有する複数の素子がそれぞれ接続され、制御部は、複数の素子の各々の特性を複数のコネクタを経由して測定する測定回路と、測定回路の測定結果に基づきアンテナ配置を推定し、アンテナ切替スイッチの使用状態の設定を決定する制御回路とを含む。

【0023】

さらに好ましくは、複数の素子は、抵抗素子である。

【0024】**【発明の実施の形態】**

以下において、本発明の実施の形態について図面を参照して詳しく説明する。
なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

【0025】

以下の実施の形態では、通信装置の1つであるPHS基地局装置を例に説明する。

【0026】**〔実施の形態1〕**

図1は、実施の形態1の基地局装置1の構成を示したブロック図である。

【0027】

図1を参照して、基地局装置1は、移動体端末装置との無線接続を行なう8本

のアンテナANT1～ANT8と、ANT1～ANT8と基地局の内部回路との信号の接続の切替を行なうアンテナ切替スイッチ2と、アンテナ切替スイッチ2によって接続されるアンテナからの無線信号の増幅や周波数変換あるいは変復調などの無線信号処理を行なう無線送受信回路3, 6と、無線送受信回路3, 6にそれぞれ対応して設けられ、ベースバンドレベルでの送受信信号をデジタル処理するデジタル信号処理回路4, 7と、デジタル信号処理回路4, 7と通信網との間に設けられ通信網との呼接続を行なってデータを送受する回線インターフェース回路5とを含む。

【0028】

基地局装置1は、さらに、アンテナ設置工事時に試験電波を送出する試験電波送出回路11と、試験電波送出回路11が送出した電波を、アンテナANT1～ANT8を介して受信する試験電波受信回路12と、試験電波受信回路12からの受信信号のレベル解析を行なって記録する信号解析記録回路10と、信号解析記録回路10で解析した結果をもとにアンテナ切替スイッチ2の接続方法を制御するアンテナ選択制御回路9と、基地局装置1の内部の機能ブロックに総合的に接続され、全体の統括的な制御を司る制御回路8とを含む。

【0029】

試験電波送出回路11、試験電波受信回路12、信号解析記録回路10、アンテナ選択制御回路9および制御回路8は、制御部15として動作する。この制御部15は、アンテナ切替スイッチ2が初期状態であるときに、アンテナが接続される複数のコネクタCON1～CON8を経由して複数のアンテナANT1～ANT8の特性を取得する。そして制御部15は、複数のコネクタCON1～CON8にそれぞれ接続されている複数のアンテナANT1～ANT8の各々が無線送受信回路3, 6に対応する2つのグループのいずれに属すべきものかを取得した特性に基づいて判断し、アンテナ切替スイッチ2の状態を初期状態から使用に適した使用状態に切替える。

【0030】

図2は、本発明のPHS基地局装置の設置工事で、アンテナ接続を行なう場合について説明するための図である。

【0031】

図1、図2を参照して、設置工事について説明する。基地局装置本体やアンテナ、ブレーカなどの電源設備、保安器などの通信回線設備等の設置や接続が完了した状態にあるとする。ここでは、アンテナANT1～ANT8の8本のアンテナと基地局装置1とは接続はケーブルCB1～CB8で接続される。

【0032】

アンテナANT1～ANT8とコネクタCON1～CON8とは、1対1対応で接続されているが、各アンテナがどのコネクタに接続されているかは不明な状態である。このように機械的な設置や接続が完了した状態から説明を始める。

【0033】

まず初めに、基地局装置の電源が投入されると、制御回路8は、回線インターフェイス回路5を介して通信網に接続されている図示しないセンター装置との接続を試み、通信網との同期確立やプロトコルの確認等通信回線の開通に要する処理を行なう。

【0034】

そして、通信回線の設定が確認されると、制御回路8は、デジタル信号処理回路4、7に対し指示を送り無線送受信回路3、6を起動させる。そして、制御回路8は、基地局周辺の電波状況を確認し、周辺に運用中の基地局が見つければ、その基地局の電波放射タイミングを基準にした無線タイミングの同期を確立する。

【0035】

このとき、アンテナANT1～ANT8と無線送受信回路3、6との接続は、初期状態にある。初期状態では、アンテナ切替スイッチ2は、図2の基地局のアンテナコネクタCON1、CON2、CON3、CON4が図1の無線送受信回路3に接続され、アンテナコネクタCON5、CON6、CON7、CON8が無線送受信回路6へ接続された状態にある。

【0036】

ただし、基地局設置工事の際に、アンテナANT～ANT3と基地局のアンテナコネクタCON1～CON8との接続がランダムであることから、アンテナと

無線送受信回路 3, 6 との接続関係は結果的にランダムとなる。しかし、アンテナを区別しない同期確認のための受信では、動作の支障はない。

【0037】

さて、ここまでの設置作業により、アンテナと無線送受信回路 3, 6 との接続関係以外は、運用のための準備が整った状態となっている。しかし、アンテナはランダムに接続されていることから、無線特性の向上に理想的とされる空間的なばらつきが最良の状態とはなっていない。

【0038】

たとえば、ダイバーシティ受信であれば、アンテナ間の位置が離れているのが理想であるが、初期状態においては無線送受信回路 3 に割当てられたアンテナが近接して配置されているという場合もあり得る。ここで、アンテナ設置工事によるランダムの接続の結果、図 2 に示すように、コネクタ CON 1, CON 2, CON 3, CON 4 に、それぞれアンテナ ANT 1, ANT 8, ANT 3, ANT 6 が接続されたとする。また、コネクタ CON 5, CON 6, CON 7, CON 8 に、それぞれアンテナ ANT 2, ANT 4, ANT 7, ANT 5 が接続されたとする。このような状態で、本発明の基地局装置は、アンテナ配置の推測とアンテナ切替スイッチの設定を行なう。

【0039】

図 1 に示した基地局は、アンテナ ANT 1 ~ ANT 8 を基地局に接続するとき、基地局のコネクタ CON 1 ~ CON 8 に対してランダムに接続が行なわれても、後からアンテナ切替スイッチ 2 によって切替を行ないダイバーシティ方式の受信やアダプティブアレイ処理による受信に最適な接続関係とすることができる。制御回路 8 が試験電波送出回路 11 を介していずれか 1 つのアンテナから電波を送出し残りのアンテナで受信した電波レベルを解析することにより接続されているアンテナの相対的な位置関係が判明する。この解析結果に基づきアンテナ選択制御回路 9 がアンテナ切替スイッチ 2 を制御してアンテナを接続し直す。

【0040】

図 3 は、アンテナ切替スイッチの内部の構成を示した図である。

図 3 を参照して、アンテナ切替スイッチ 2 は、アンテナに接続するためのコネ

クタが設けられている切替部 21 と、切替部 21 と無線送受信回路 3, 6 との間の接続関係を決定する接続スイッチ 22 と、切替部 21 と試験電波送出回路 11, 試験電波受信回路 12 との接続を決定する接続スイッチ 23 とを含む。

【0041】

切替部 21 は、コネクタ CON1～CON8 と内部ノード N1～N8 との接続を任意に切替えることができる。代表的にコネクタ CON1 について説明する。コネクタ CON1 は、内部ノード N1～N8 のいずれにも接続可能になっている。具体的には、内部ノード N1～N8 のうちの 1 つをコネクタ CON1 に接続するような切替えスイッチを内蔵しても良いし、また内部ノード N1～N8 にそれぞれ接続するための 8 つのスイッチの 1 つを選択的に導通させるような構成でもよい。他のコネクタ CON2～CON8 に対してもコネクタ CON1 と同様な対応する構成が設けられる。

【0042】

接続スイッチ 22 は、内部ノード N1～N4 を無線送受信回路 3 と接続する 4 つのスイッチと、内部ノード N5～N8 を無線送受信回路 6 と接続する 4 つのスイッチとを含む。

【0043】

接続スイッチ 23 は、内部ノード N1 と試験電波送出回路 11 の出力とを接続する 1 つのスイッチと、内部ノード N2～N8 と試験電波受信回路 12 の入力とを接続する 7 つのスイッチとを含む。

【0044】

図 4 は、試験電波の送出と受信を説明するための図である。

図 4 を参照して、本発明では、アンテナ ANT1～ANT8 のうちの 1 つから電波を送出して残りのアンテナを用いて送出された試験電波を受信する。たとえばアンテナ ANT1 から送出された試験電波は、アンテナ ANT1 との間の距離が近いアンテナでは強く受信され、距離が離れたアンテナでは弱く受信される。したがって、アンテナ ANT1 からの送出された試験電波は、アンテナ ANT2 (基地局コネクタ CON5 に接続されている) と、アンテナ ANT8 (基地局コネクタ CON2 に接続されている) とで強く受信されることになる。

【0045】

図5は、試験時におけるアンテナ切替えスイッチ2内部の信号の流れを示す図である。

【0046】

図6は、アンテナの配置の推測とアンテナ切替スイッチの設定を行なう動作を説明するためのフローチャートである。

【0047】

図5、図6を参照して、まずステップS1で、工事において機械的な設置や接続が完了した状態でアンテナ切替動作が開始される。

【0048】

ステップS2において、アンテナ切替スイッチ2の設定を行なう。接続スイッチ22をすべて開放状態として切替部21と無線送受信回路3および6とを分離し、接続スイッチ23を用いて切替部21と試験電波送出回路11および試験電波受信回路12とを接続する。続いてステップS3において初期値として $N=1$ が設定される。

【0049】

次にステップS4において、切替部21の内部でN番目のアンテナコネクタを試験電波送出回路へ接続する。そしてステップS5において、切替部21の内部でN番目のアンテナコネクタ以外を試験電波受信回路12に接続する。そしてステップS6においてN番目のアンテナコネクタより試験電波を送出する。

【0050】

ここで $N=1$ の場合は、図5の切替部21においてコネクタCON1とノードN1とが接続され、試験電波送出回路11からの信号がこの経路を介してコネクタに接続されているアンテナから送出される。また切替部21においてコネクタCON2～CON8はそれぞれノードN2～N8と接続され、この接続により受信される経路が形成される。

【0051】

試験電波送出回路11から発信される試験電波は、微弱な電波である。たとえばPHS基地局装置が本来送出する電波の範疇で、かつ端末に対して意味のない

信号を極めて微弱にして送出する。送出タイミングは、前に確立している周辺基地局の送信タイミングに同期させる。

【0052】

次にステップS7において、N番目のアンテナコネクタに接続されたアンテナ以外のアンテナで試験電波を受信する。たとえば $N=1$ である場合には、コネクタCON1に接続されたアンテナから送信された試験電波は極めて微弱であるので、送信アンテナに近いアンテナでは強く、また距離が離れるに従い減衰して弱く受信される。この受信は、試験電波受信回路12に複数の受信部を設けておけば同時に受信することができる。また、受信部を1つしか設けていない場合は、接続スイッチ23の試験電波受信回路12に接続されるスイッチを順番に1つずつ接続すればシーケンシャルに受信することができる。

【0053】

受信が終了すると、ステップS8において試験電波送出回路11からの試験電波の送出を停止する。そしてステップS9において信号解析記録回路10で受信信号の解析と記録を行なう。信号解析記録回路10では、各アンテナごとに受信レベルを記録し、コネクタCON1に接続されているアンテナからの電波送出試験の終了を制御回路8に通知する。

【0054】

これを受けステップS10において全アンテナが完了したか否かが確認され、全アンテナに対する試験が完了していない場合には、ステップS11に進みNがインクリメントされる。Nがインクリメントされて $N=2$ になった場合には、切替部21においてアンテナコネクタCON2はノードN1に接続され、コネクタCON1はノードN2に接続される。これによりコネクタCON2から電波の送出が行なわれ、コネクタCON1、CON3～CON8からは試験電波の受信が行なわれる。このようにしてステップS4～S9の動作がすべてのアンテナが完了するまで繰返される。

【0055】

すべてのアンテナについて受信信号の記録が完了したら、ステップS12に進み信号解析記録回路10は、収集したデータよりテーブルを作成し、アンテナ配

置の推定を開始する。

【0056】

図7は、ステップS12で作成されたテーブルの一例を示す図である。

図7では、各アンテナで受信したデータにおいて受信レベルが最大のものを100に設定している。たとえば、コネクタCON1から送出された電波は、コネクタCON2を経由して受信レベルが100で受信されている。また、コネクタCON1から送信された電波はコネクタCON3を経由して受信レベル30で受信されている。

【0057】

このように、受信レベルの例では、縦方向に送信したアンテナコネクタが、横方向には受信したアンテナコネクタが記載されている。この状態では基地局ではアンテナの番号は不明であるため、コネクタ番号同士の対応付けがなされている。

【0058】

図7の受信レベルを用いてアンテナの位置関係の推定がなされる。まずコネクタCON1を基準に考えると、コネクタCON1から送出した試験電波は、コネクタCON2とコネクタCON5での受信レベルが高い。したがって、コネクタCON1に接続されたアンテナの両脇には、コネクタCON2、CON5にそれぞれ接続された2つのアンテナが位置しているものと推測される。

【0059】

次に、コネクタCON1に接続されたアンテナの隣のアンテナが接続されていると推測されたコネクタCON5に注目する。コネクタCON5から送信した場合では、コネクタCON1とコネクタCON3を経由した受信レベルが高い。以上より、コネクタCON1、CON5、CON3に接続された3つのアンテナが順に並んでいると推測できる。

【0060】

さらに、コネクタCON3に注目すると、コネクタCON3から送信した場合はコネクタCON5とコネクタCON6の受信レベルが高い。以上よりコネクタCON1、CON5、CON3、CON6の順が推測できる。この手順の繰返し

により全体配置が推測される。

【0061】

図8は、図7で示した受信レベルの一例によって推測された全体配置を示した図である。

【0062】

アンテナANT1, ANT2, ANT3, ANT4には、それぞれコネクタCON1, CON5, CON3, CON6が接続されていると推測された。またアンテナANT5, ANT6, ANT7, ANT8はコネクタCON8, CON4, CON7, CON2にそれぞれ接続されていると推測された。

【0063】

再び図6を参照して、アンテナの配置の推定が終了すると、ステップS13に進み、アンテナ切替スイッチの接続が行なわれる。

【0064】

図9は、アンテナ切替スイッチの接続を説明するための図である。

図9を参照して、推定結果に基づき、アンテナ切替スイッチ2の内部の切替部21では、コネクタCON1, CON3, CON8, CON7を無線送受信回路3に接続する。また切替部21ではさらに、コネクタCON5, CON6, CON4, CON2を無線送受信回路6に接続する。このように接続の切替がなされた後に接続スイッチ22をすべて接続状態とする。なお、図示していないが接続スイッチ23はすべてオフ状態とされ、試験電波送出回路11および試験電波受信回路12はコネクタCON1～CON8から分離される。

【0065】

このように設定することにより、結局アンテナANT1, ANT3, ANT5, ANT7が無線送受信回路3に接続される。一方、アンテナANT2, ANT4, ANT6, ANT8は無線送受信回路6に接続される。このようにすることにより、図13で説明したグループG1, G2のグループ分けがなされる。

【0066】

なお、ここまでの説明では、試験電波の送受信においては、専用の試験電波送信、受信回路を構成したが、これに限るものではなく、たとえば、運用で使用する

る無線の送信、受信回路のいずれかを利用してよいし、あるいはその両方を利用してよい。

【0067】

また、試験電波受信回路は、複数のアンテナからの受信を同一タイミングで行なう場合は、アンテナの本数分の受信回路を内蔵する。また1つの受信回路で順次アンテナを切替えて受信を行なう方法でも同様の効果を得ることができる。

【0068】

以上説明したように、実施の形態1の基地局装置は、アンテナとコネクタとの接続の対応関係を工事時に厳密に一致させる必要が無いので、工事がしやすく基地局の設置工事の能率が向上するとともに、アンテナ切替スイッチにより適切な接続がなされるため性能を十分に発揮できる。

【0069】

また、現実には電波を出力してアンテナで受信して接続を決定するので、周囲環境も接続に反映させることも可能となる。

【0070】

〔実施の形態2〕

実施の形態2では、抵抗値を測定することによりアンテナ配置の推測を行なう場合について説明する。

【0071】

図10は、実施の形態2の基地局装置100の構成を示したブロック図である。

【0072】

図10を参照して、基地局装置100は、移動体端末装置との無線接続を行なう8本のアンテナANT11～ANT18と、アンテナANT11～ANT18とそれぞれ接続されグランドとの間に固有の抵抗値を持つ抵抗素子R1～R8と、アンテナと基地局内部回路との接続切替を行なうアンテナ切替スイッチ102と、アンテナ切替スイッチを介してアンテナANT11～ANT18と接続され無線信号の増幅や周波数変換あるいは変復調などの無線信号処理を行なう無線送受信回路103、106と、無線送受信回路103、106にそれぞれ対応して

設けられベースバンドレベルでの送受信信号をデジタル処理するデジタル信号処理回路104、107と、通信網との呼接続を行なってデータを送受する回線インターフェイス回路105とを含む。抵抗素子R1、R2、R3、…、R8の抵抗値は、それぞれ10kΩ、11kΩ、12kΩ、…、17kΩである。抵抗値が十分大きいので電波の送受信には抵抗素子R1～R8は悪影響を与えることはない。

【0073】

基地局装置100は、さらに、アンテナ設置工事時にアンテナごとに接続された抵抗素子のインピーダンスを測定するインピーダンス測定回路110と、インピーダンス測定回路での測定結果をもとにアンテナ切替スイッチ102の接続方法を制御するアンテナ選択制御回路109と、基地局装置100内部の機能ブロックに総合的に接続され全体の総括的な制御を司る制御回路108とを含む。

【0074】

インピーダンス測定回路110、アンテナ選択制御回路109および制御回路108は、制御部115として動作する。この制御部115は、アンテナ切替スイッチ102が初期状態であるときに、アンテナが接続される複数のコネクタCON1～CON8を経由して複数のアンテナANT11～ANT18の特性つ、まりインピーダンスを取得する。そして制御部115は、複数のコネクタCON1～CON8にそれぞれ接続されている複数のアンテナANT11～ANT18の各々が無線送受信回路103、106に対応する2つのグループのいずれに属すべきものかを取得した特性に基づいて判断し、アンテナ切替スイッチ102の状態を初期状態から使用に適した使用状態に切替える。

【0075】

このような装置においてPHS基地局装置の設置工事で、アンテナ接続を行なう場合について図10を参照しながら説明する。なお、アンテナ工事については実施の形態1の場合と同様であり説明は繰返さない。

【0076】

さて、アンテナの素子接続順序以外は、運用のための準備が整った状態に至っているとす。まず、制御回路108は、アンテナ選択制御回路109に対して

指示を行ない、アンテナ切替スイッチ 102 を操作してアンテナコネクタのうちの 1 つのみをインピーダンス測定回路 110 に接続する。

【0077】

インピーダンス測定回路 110 は、アンテナの接続を確認すると、アンテナのインピーダンス測定を行ない、その値を制御回路 108 に伝える。制御回路 108 は、次のコネクタのインピーダンスを測定させるために、アンテナ選択制御回路 109 を操作して 2 番目のコネクタをインピーダンス測定回路 110 に接続させる。そして同様にインピーダンス測定が行なわれる。

【0078】

制御回路 108 は、このような操作をアンテナのコネクタの数だけ繰返して行ない、アンテナ数分のインピーダンス測定値を入手する。

【0079】

このアンテナごとのインピーダンス値は、アンテナの基台の位置に固有の値であり、インピーダンス値の測定でアンテナがアンテナ基台のどこに付いているかを判定できる。

【0080】

これにより、制御回路 108 では、インピーダンスの測定値からアンテナ位置の推定を行ない、これに基づいてアンテナ選択制御回路 109 を介してアンテナ切替スイッチ 102 を制御し、無線性能の最適化が見込めるアンテナ配置、たとえば図 13 で説明したようなアンテナ配置を設定する。

【0081】

実施の形態 2 においても、設置工事の際に複数のアンテナと基地局のコネクタの接続の対応が不明な状態でも、その後最適なアンテナ配置に複数の無線送受信装置を対応づけて内部で接続しなおすことができる。

【0082】

なお、アンテナ切替スイッチ 102 の構成は、図 4 で説明したアンテナ切替スイッチ 2 の構成において、接続スイッチ 23 の試験電波送出回路 11 および試験電波受信回路 12 に接続される側を共通ノードとしインピーダンス測定回路 110 に接続し、接続スイッチ 23 の導通させるスイッチの位置を 1 つずつ順に変化

させていけばよい。

【0 0 8 3】

実施の形態 2 においても、アンテナのケーブルを基地局のコネクタに任意の接続関係で接続しても後から適切な接続に変更することができる。これにより工事の能率が向上する。また、基地局装置の性能を十分に発揮することができる。

【0 0 8 4】

また、接続決定のために試験電波を発信しないので、実施の形態 1 の基地局装置に比べて簡単な構成にすることができる。

【0 0 8 5】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0 0 8 6】

【発明の効果】

本発明によれば、アンテナのケーブルを基地局のコネクタに任意の接続関係で接続しても後から適切な接続に変更することができる。これにより工事の能率が向上する。また、基地局装置の性能を十分に発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態 1 の基地局装置 1 の構成を示したブロック図である。

【図 2】 本発明の P H S 基地局装置の設置工事で、アンテナ接続を行なう場合について説明するための図である。

【図 3】 アンテナ切替スイッチの内部の構成を示した図である。

【図 4】 試験電波の送出と受信を説明するための図である。

【図 5】 試験時におけるアンテナ切替えスイッチ 2 内部の信号の流れを示す図である。

【図 6】 アンテナの配置の推測とアンテナ切替スイッチの設定を行なう動作を説明するためのフローチャートである。

【図 7】 ステップ S 1 2 で作成されたテーブルの一例を示す図である。

【図 8】 図 7 で示した受信レベルの一例によって推測された全体配置を示した図である。

【図 9】 アンテナ切替スイッチの接続を説明するための図である。

【図 1 0】 実施の形態 2 の基地局装置 1 0 0 の構成を示したブロック図である。

【図 1 1】 アンテナと基地局装置本体との接続工事を説明するための図である。

【図 1 2】 従来の基地局装置 5 0 1 の構成を示したブロック図である。

【図 1 3】 図 1 1 において説明したアンテナと図 1 2 で説明した基地局装置との接続例を説明するための図である。

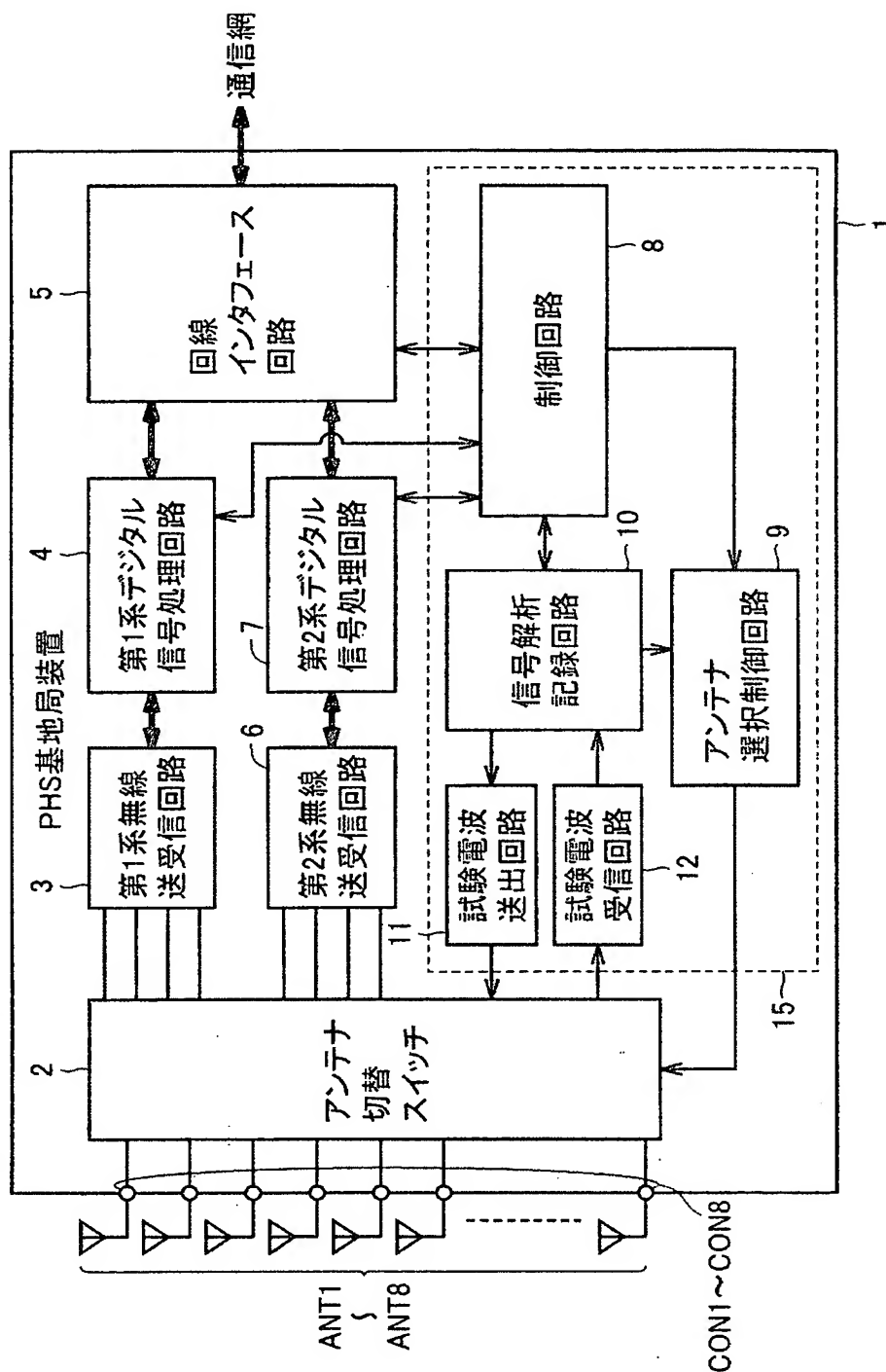
【符号の説明】

1, 1 0 0 基地局装置、2, 1 0 2 アンテナ切替スイッチ、3, 6, 1 0 3, 1 0 6 無線送受信回路、4, 7, 1 0 4, 1 0 7 デジタル信号処理回路、5, 1 0 5 回線インターフェイス回路、8, 1 0 8 制御回路、9, 1 0 9 アンテナ選択制御回路、1 0 信号解析記録回路、1 1 試験電波送出回路、1 2 試験電波受信回路、2 1 切替部、2 2, 2 3 接続スイッチ、1 1 0 インピーダンス測定回路、ANT 1 ~ ANT 8, ANT 1 1 ~ ANT 1 8 アンテナ、B 箱、CB 1 ~ CB 8 ケーブル、CON 1 ~ CON 8 コネクタ、P 支柱、R 1 ~ R 8 抵抗素子。

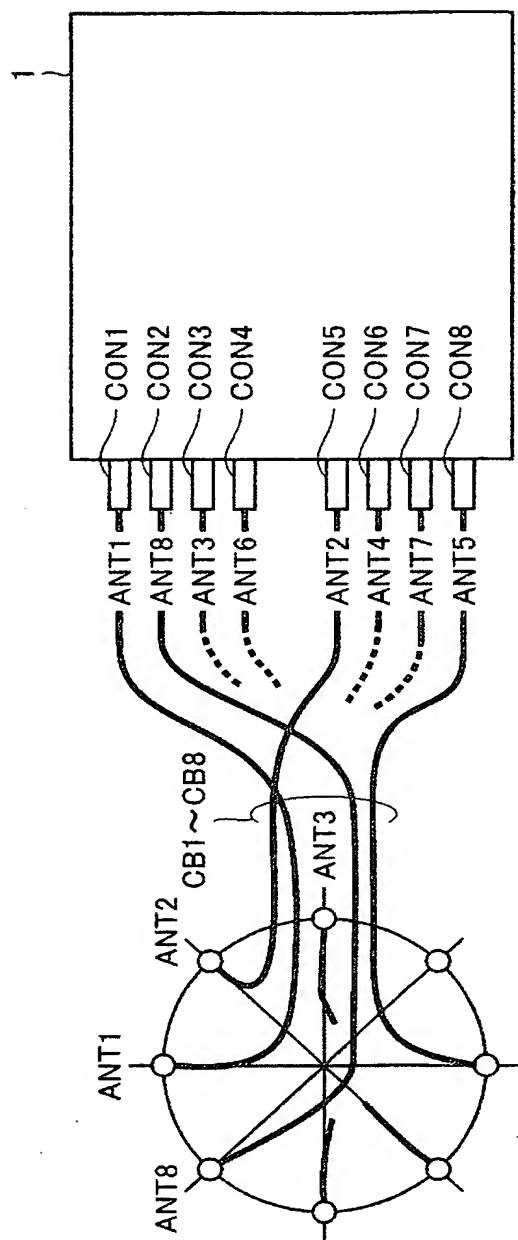
【書類名】

図面

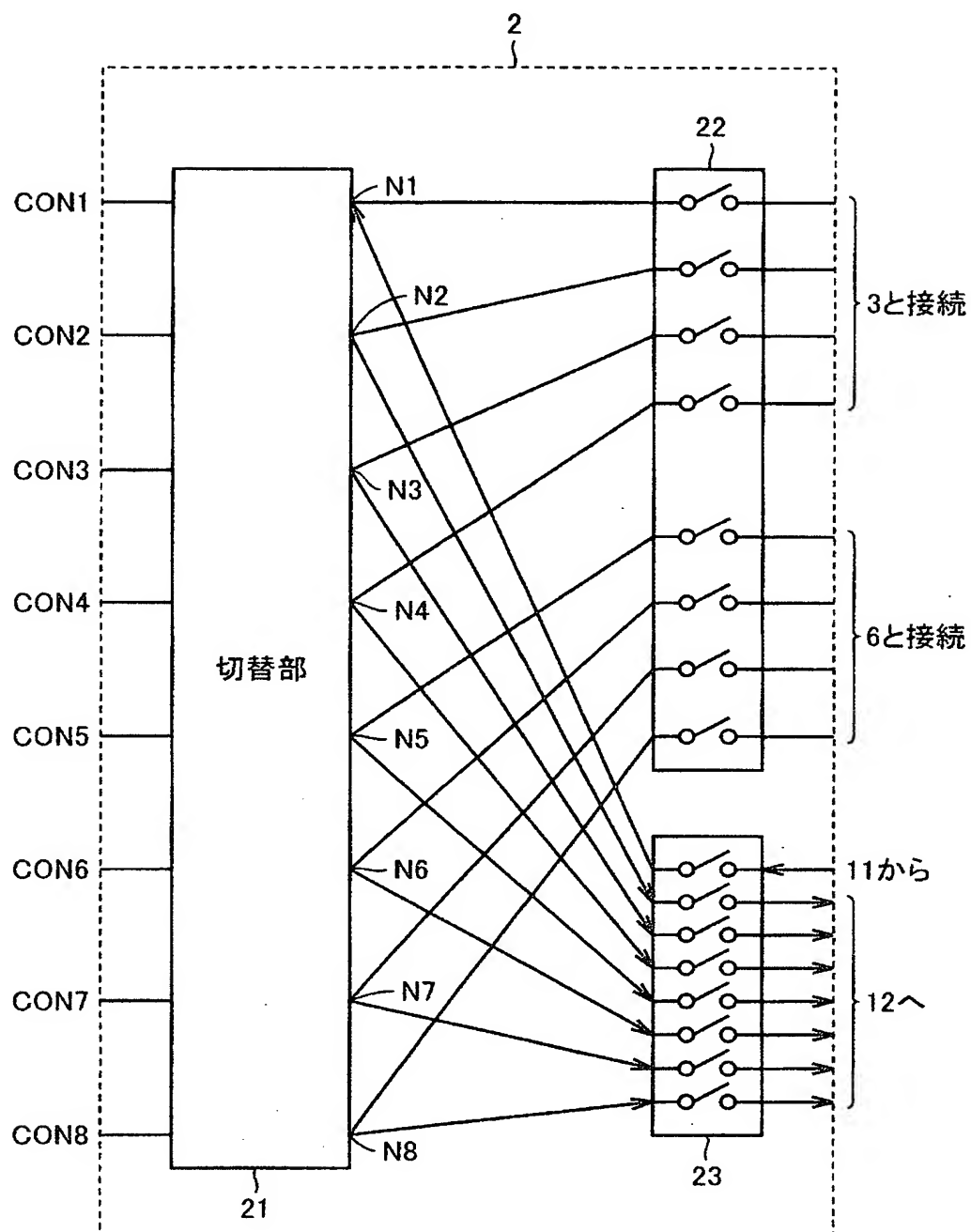
【図1】



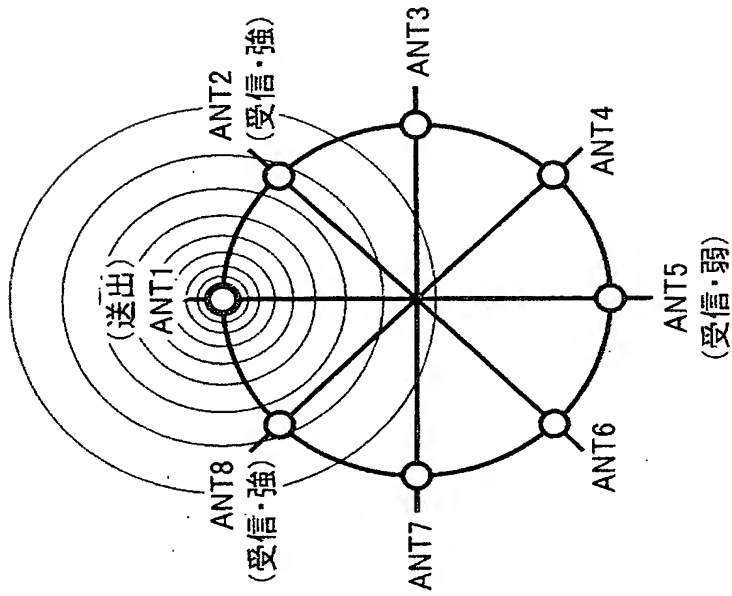
【図 2】



【図 3】

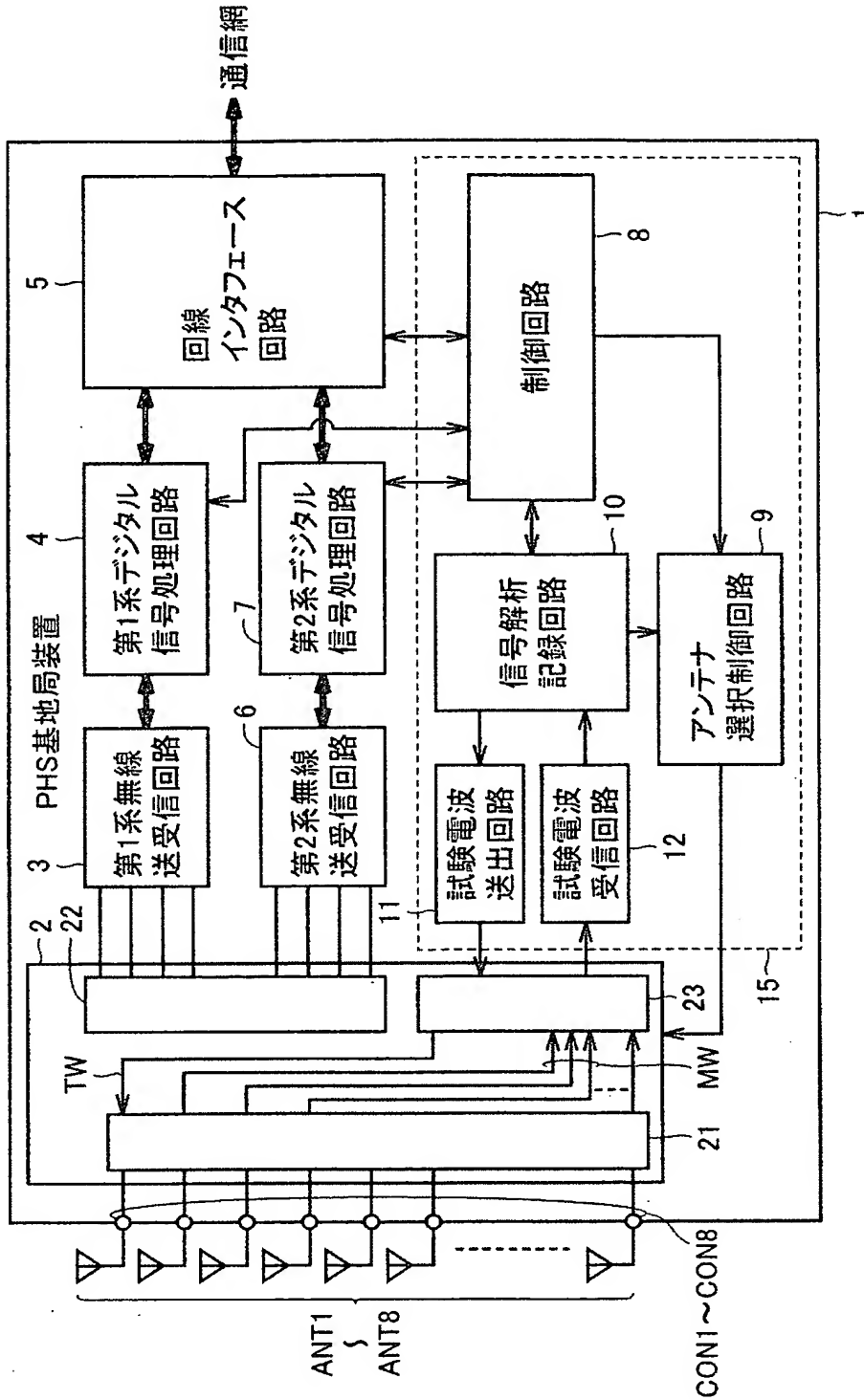


【図 4】

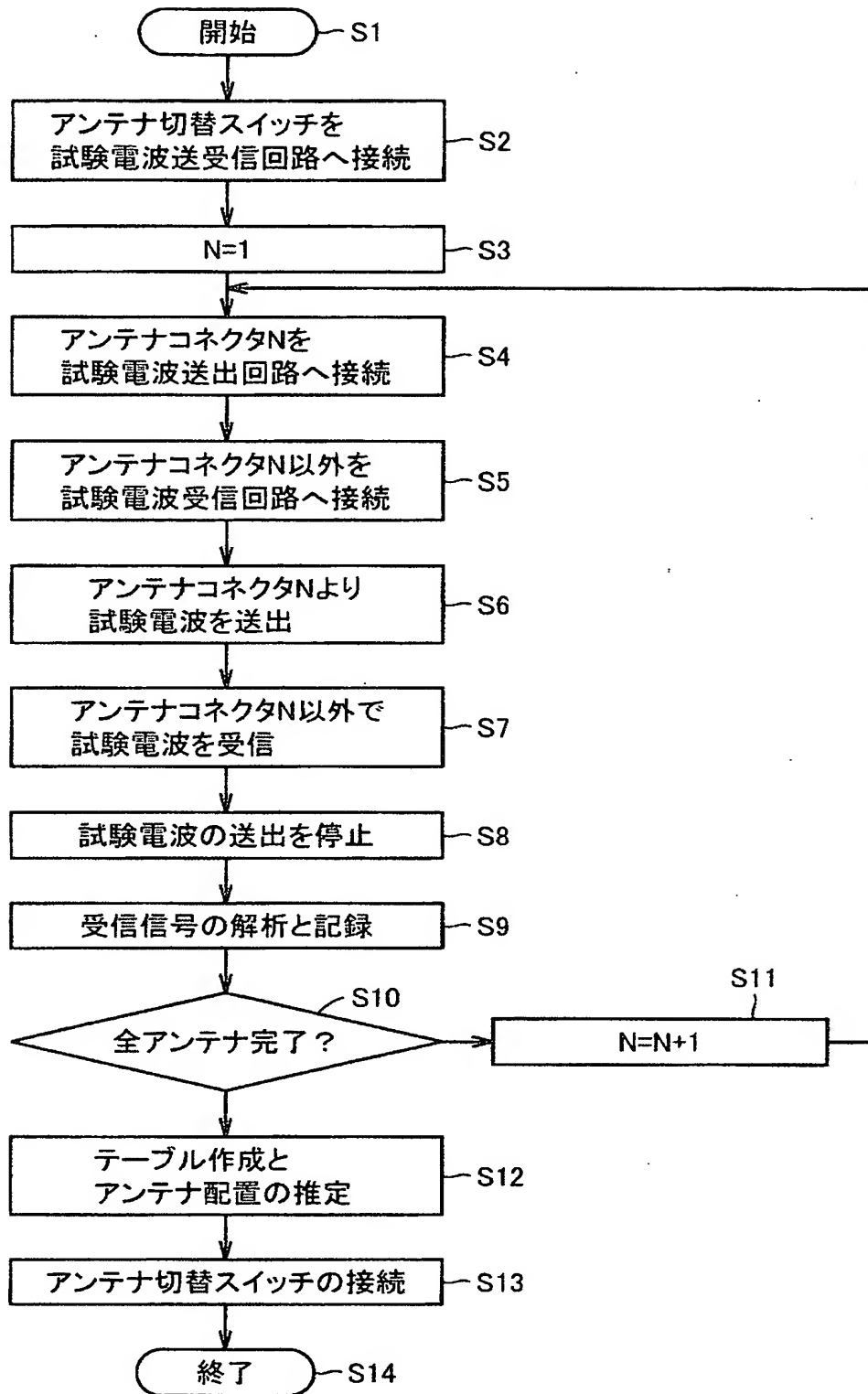


アンテナANT1からの送出電波は、
距離の近いアンテナANT2(基地局コネクタCON5)と
アンテナANT8(基地局コネクタCON2)とで強く受信される。

【図 5】



【図 6】



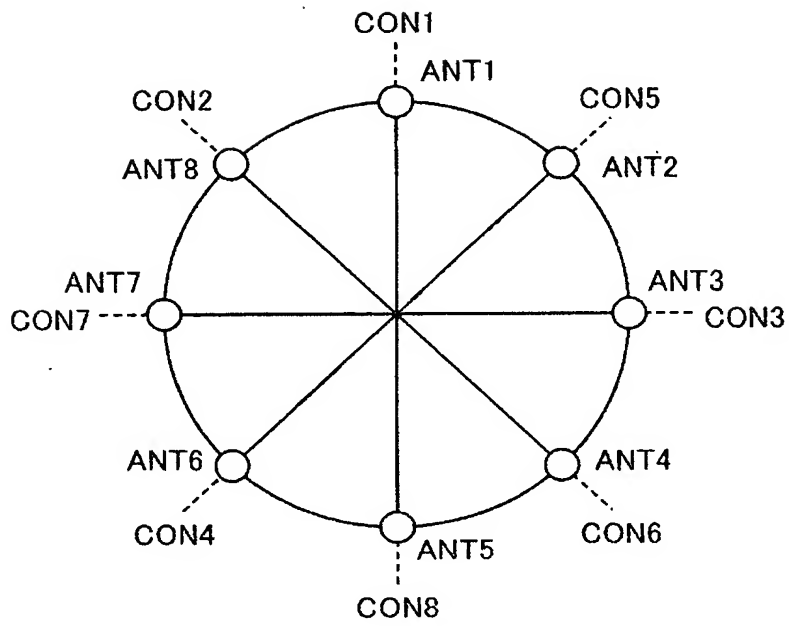
【図 7】

| | 受信 | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | コネクタ CON1 | コネクタ CON2 | コネクタ CON3 | コネクタ CON4 | コネクタ CON5 | コネクタ CON6 | コネクタ CON7 | コネクタ CON8 |
| コネクタ CON1 | | 100 | 30 | 17 | 100 | 17 | 30 | 15 |
| コネクタ CON2 | 100 | | 17 | 30 | 30 | 15 | 100 | 17 |
| コネクタ CON3 | 30 | 17 | | 17 | 100 | 100 | 15 | 30 |
| コネクタ CON4 | 17 | 30 | 17 | | 15 | 30 | 100 | 100 |
| コネクタ CON5 | 100 | 30 | 100 | 15 | | 30 | 17 | 17 |
| コネクタ CON6 | 17 | 15 | 100 | 30 | 30 | | 17 | 100 |
| コネクタ CON7 | 30 | 100 | 15 | 100 | 17 | 17 | | 30 |
| コネクタ CON8 | 15 | 17 | 30 | 100 | 17 | 100 | 30 | |

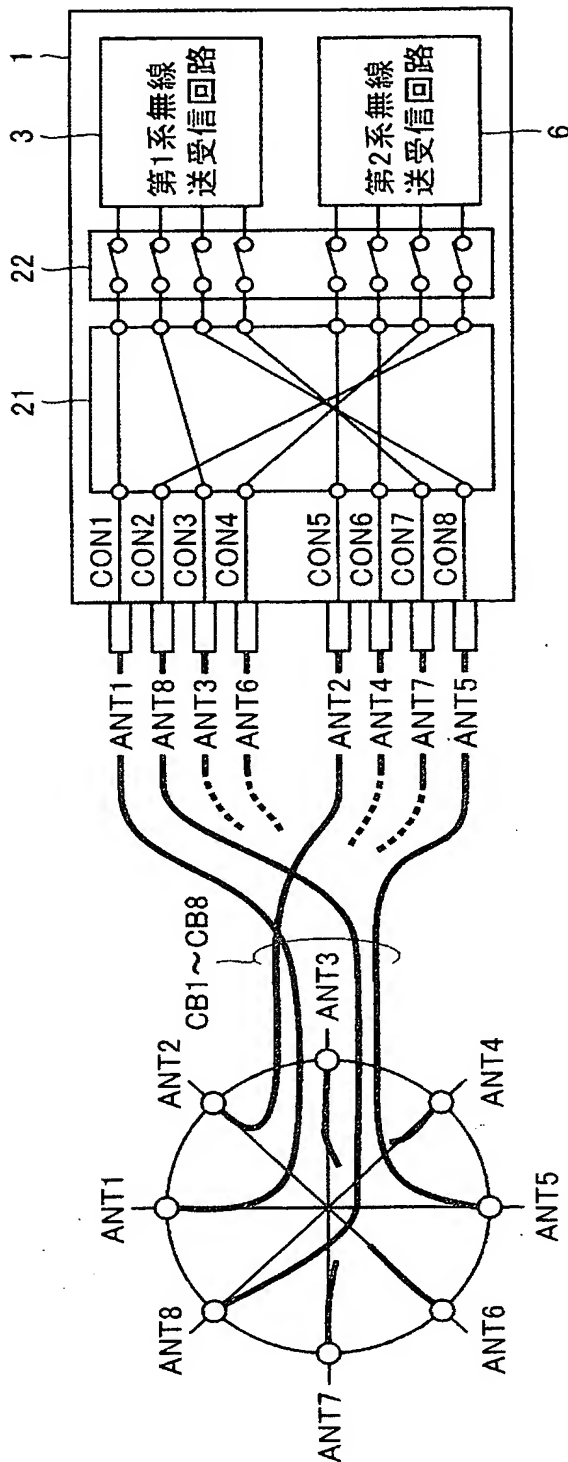
送信

#各アンテナで受信したデータにおいて、受信レベルが最大のを100に設定。

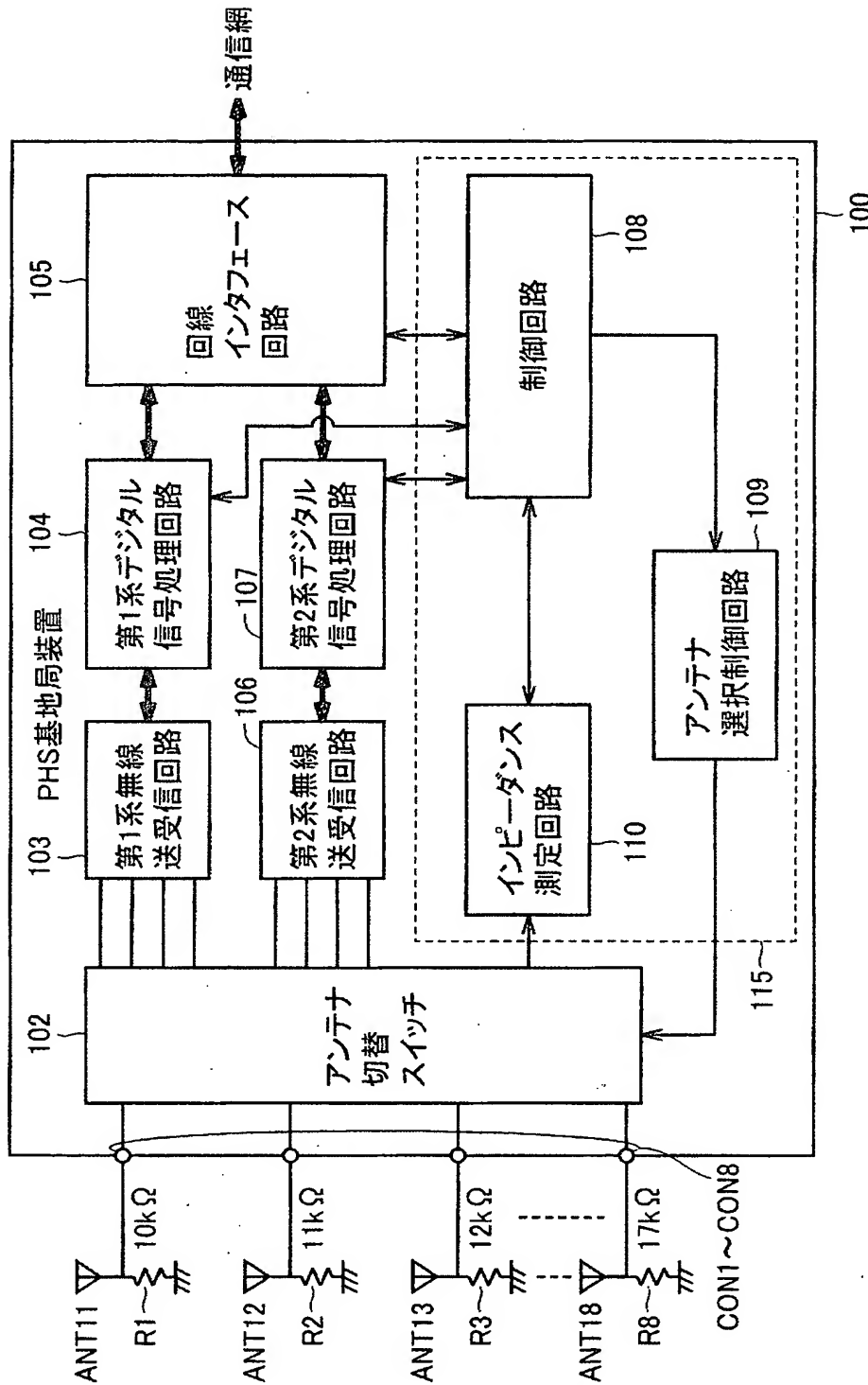
【図 8】



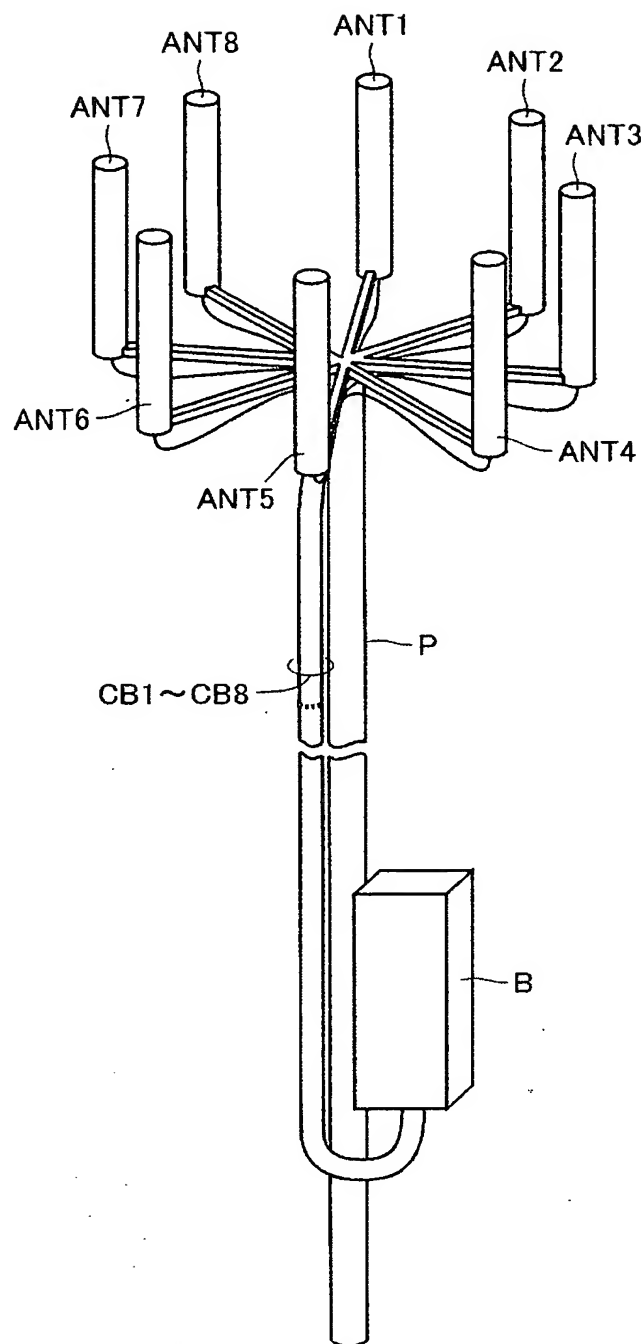
【図 9】



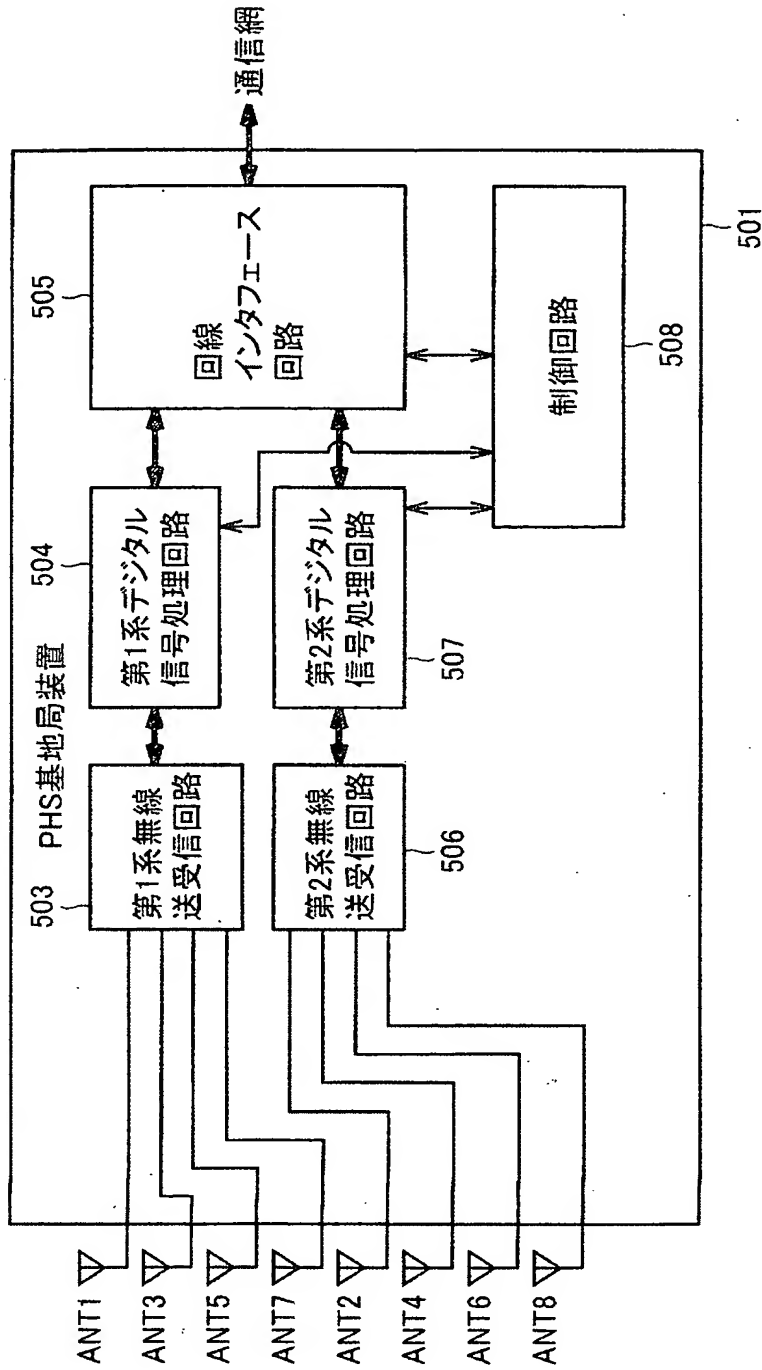
【図10】



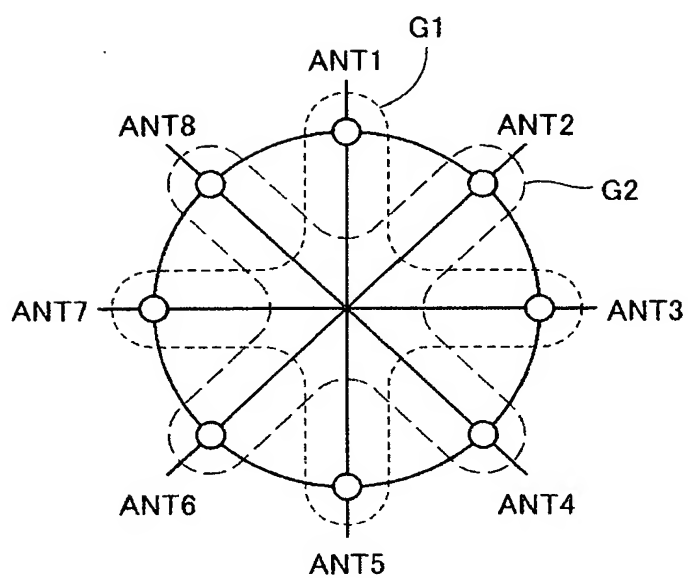
【図 11】



【図12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 設置工事が簡単で工事の効率がよい基地局装置を提供する。

【解決手段】 アンテナANT1～ANT8を基地局に接続するときに基地局のコネクタCON1～CON8に対してランダムに接続が行なわれても、後からアンテナ切換スイッチ2によって切換を行ないダイバーシティ方式の受信やアダプティブアレイ処理による受信に最適な接続関係とすることができる。制御回路8が試験電波送出回路11を介していずれか1つのアンテナから電波を送出し残りのアンテナで受信した電波レベルを解析することにより接続されているアンテナの相対的な位置関係が判明する。この解析結果に基づきアンテナ選択制御回路9がアンテナ切換スイッチ2を制御してアンテナを接続し直す。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 7 5 4 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 8 8 9]

| | |
|----------|-------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 |
| 氏 名 | 三洋電機株式会社 |